System Engineering and Productivity/ 2025/ Vol.5/ No.3/ 45-65

System Engineering and Productivity

DOI: 10.22034/sep.2025.2056135.1306

The Impact of Personality Traits on the Acceptance of Block-Based Programming Languages

Elham Shakeri[1], Zahra Karimi[2*], Leila Samimi-Dehkordi[3]

[1] M.Sc., Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

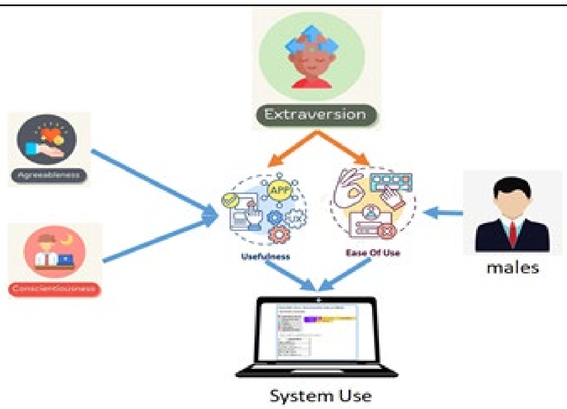
[2] Assistant Professor, Department of Computer Science, Faculty of Mathematical Sciences, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

[3] Assistant Professor, Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

HIGHLIGHTS

- Findings suggest that tailoring the design of programming environments to accommodate different personality traits can enhance user adoption.
- The research identifies potential avenues for future studies, including the influence of social factors, gamification, and emerging technologies on the acceptance of block-based programming.

GRAPHICAL ABSTRACT



ARTICLE INFO

Article history:

Article Type: Research paper

Received: 16 March 2025

Revised: 20 April 2025

Accepted: 10 May 2025

Available online: 10 May 2025

*Correspondence:

zahra.karimi@sku.ac.ir

How to cite this article:

Shakeri, E., Karimi, Z., & Samimi-Dehkordi, L. (2025). The impact of personality traits on the acceptance of block-based programming languages. *System Engineering and Productivity*, 5(3), 45-65.

Keywords:

Block-Based Programming Languages

Technology Acceptance Model (TAM)

Personality Traits

Programming education

human-computer interaction

ABSTRACT

Recent advances in information technology, especially the emergence of block-based programming languages, have revolutionized the methods of learning programming. Various factors, including users' personality traits, affect the adoption of these languages. This study presents a comprehensive model to investigate the effect of personality traits on the adoption of block-based programming languages. This model, by combining psychological theories and the technology acceptance model, analyzes the factors that affect users' perceived ease of use and usefulness. The results show that traits such as extraversion, conscientiousness, agreeableness, and gender differences have a significant impact on how users interact with these languages. Programming environments should be designed with users' personality traits in mind. The present study also suggests that future studies should examine the effects of social factors, gamification, and emerging technologies on the adoption of these languages.

1. Introduction

The main question of this research is how to increase the acceptance of block-based programming languages by considering users' personality traits. In other words, what factors play a role in the interaction between users' personalities and block-based programming languages, and how can these factors be analyzed and modeled in a way that leads to increased acceptance of these languages?

In response to this question, this research presents a comprehensive model for the acceptance of block-based languages based on users' personality traits. By combining psychological theories and the technology acceptance model, this model analyzes the factors that affect users' perceived ease of use and usefulness. In addition, this research uses the SQL-Blockly tool as a practical example to evaluate the proposed model (Ampofo et al., 2024; Küçük et al., 2024; Martinez et al., 2025; Ono et al., 2024).

In this article, "comprehensiveness" refers to the integration of the Big Five personality factors (extraversion, agreeableness, conscientiousness, neuroticism, openness) with the three main constructs of the technology acceptance model (perceived ease, perceived usefulness, behavioral intention) into a single framework that allows for their mutual analysis.

2. Methodology

The research involved a sample of 88 university students, utilizing Spearman's correlation test and association rule mining to analyze relationships between variables such as personality, user familiarity, and acceptance of block-based programming languages. The study explored gender-based differences in the time required to adapt to the programming environment.

3. Results and Discussion

The results of this study, compared with previous studies, show that men are generally more comfortable interacting with technology, but simple user interfaces reduce gender differences in user opinions. Also, the block-based environment in this study was found to reduce anxiety and increase calmness; these findings are consistent with similar studies in which the effect of neuroticism was low. Other key results of this study are the ability of extroverts to write more complex programs and the positive relationship of task orientation with computational attitude. However, in this study, unlike previous studies, a relationship between openness to experience and technology use was not observed, which may explain the limitation in the number of blocks and the lower need for creativity in this type of design. This highlights the importance of personality traits in the use of technology and suggests that design environments should be adjusted in a way that improves user interaction according to their individual characteristics. Extraversion, as one of the prominent personality traits, has a significant impact on block-based programming. These individuals tend to have higher motivation, more energy, and the ability to interact positively with the environment, which helps them.

Successfully analyze complex problems and provide effective solutions. Extroverts also demonstrate a more prominent ability to manage challenges and focus on achieving specific goals. These traits distinguish them in the use of block-based tools that require analysis, discipline, and organization.

This finding suggests that programming environments should be designed for extroverted programmers to facilitate task sharing, competition, and to stimulate user interaction and challenge. For example, adding visual and interactive tools can improve the user experience.

On the other hand, the trait of task-orientedness was identified as a factor influencing users' success in completing programming tasks. Users with a high level of task orientation performed better in the SQL-Blockly environment. This result suggests that providing step-by-step guides and tutorials can be helpful for users with a lower level of task orientation and increase their adoption rate. Another important finding was the impact of gender differences on the adoption of block-based programming languages. The results indicate that women need more time than men to familiarize themselves with the environment. This indicates the importance of designing environments with gender differences in mind and providing tailored training for different user groups. The sample size of 88 may be small for multivariate analyses. It is recommended that future research use larger samples to increase statistical power and generalizability of the results. The study participants were selected from only students at one university, which may reduce the generalizability of the results. To increase the validity and diversity of the findings, it is suggested that future studies use samples with different age levels, skill levels, and educational backgrounds. Although Spearman's correlation test was used in this study, it is recommended that future studies use multivariate regression analysis and structural equation modeling (SEM) to examine causal

relationships and more complex structures between variables. It is suggested that future studies investigate factors such as the impact of social environment and group interactions on the acceptance of programming languages. Also, studying the impact of gamification in block-based programming environments can provide new solutions to increase user motivation. Examining the impact of emerging technologies such as virtual and augmented reality on the learning and acceptance of these languages can also open new horizons in this area. Overall, the results of this study show that the design and development of block-based programming languages should be done with the needs and psychological characteristics of users in mind. This not only helps increase the adoption of these technologies, but can also lead to improved user experience and learning.

4. Conclusions

This study highlights the importance of designing block-based programming languages with consideration for users' cognitive and psychological needs, particularly addressing gender differences. Tailored designs and educational strategies can enhance user acceptance, improve learning outcomes, and create more inclusive programming environments. To enhance statistical power and generalizability, future studies should employ larger and more diverse samples, including participants with varied age groups, skill levels, and educational backgrounds. Advanced statistical methods, such as multivariate regression and structural equation modeling (SEM), are recommended to examine causal relationships and complex variable interactions. Additionally, investigating the role of social environments, group interactions, and gamification in block-based programming could offer strategies to boost user motivation. Exploring the impact of emerging technologies, such as virtual reality (VR) and augmented reality (AR), on learning and acceptance of these languages is also suggested to uncover innovative approaches.

Funding

This research received no external funding.

Author contributions

All authors have had equal roles and contributions to the article.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest associated with this research.

Acknowledgments

We are grateful to all colleagues who provided insights and expertise that greatly assisted this research. We also thank the anonymous reviewers for their valuable suggestions to improve the paper.

References

Ampofo, I. A. S., Ampofo, I. A. J., Ampofo, B., Badzongoly, E. L. B., Boateng, F. O., & Asiedu, W. (2024). Theory of programming adoption. In *Science and Information Conference* (pp. 602–617). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-62269-4_39

Küçük, M., Talan, T., & Demirbilek, M. (2024). The effect of creating 3D objects with block codes on spatial and computational thinking skills. *Informatics in Education, 23*(1), 125–143. https://doi.org/10.15388/infedu.2024.07

Martinez, P. D., Tancredi, D., Pavel, M., Garcia, L., & Young, H. M. (2025). Adapting the technology acceptance model to examine the use of information communication technologies and loneliness among low-income, older Asian Americans: Cross-sectional survey analysis. *JMIR Aging, 8*, Article e63856. https://doi.org/10.2196/63856

Ono, Y., Saito, D., & Washizaki, H. (2024). Evaluating preschoolers' block programming using complexity and personality traits. In *2024 36th International Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T)* (pp. 1–5). IEEE. https://doi.org/10.1109/CSEET62301.2024.10663038

مهندسی سیستم و بهره‌وری/ سال ۱۴۰۴/ دوره ۵/ شماره ۳/ صفحه ۴۵-۶۵

نشریه مهندسی سیستم و بهره‌وری

DOI: 10.22034/sep.2025.2056135.1306

تأثیر ویژگی‌های شخصیتی بر پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک

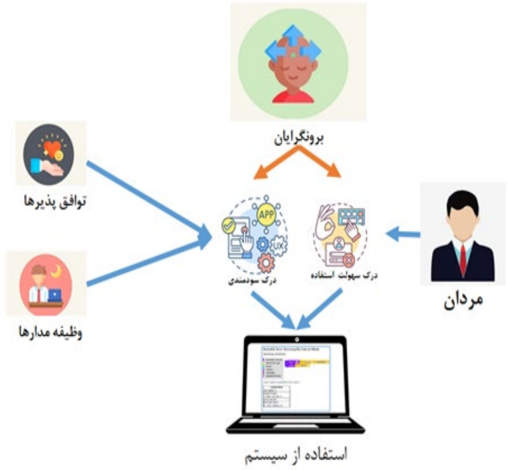
الهام شاکری [۱]، زهرا کریمی [۲*]، لیلا صمیمی دهکردی [۳]

[۱] کارشناسی ارشد، گروه مهندسی کامپیوتر، دانشکده فنی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

[۲] استادیار، گروه علوم کامپیوتر، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

[۳] استادیار، گروه مهندسی کامپیوتر، دانشکده فنی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

چکیده گرافیکی



برجسته‌ها

- یافته‌ها نشان می‌دهند که تنظیم طراحی محیط‌های برنامه‌نویسی برای تطبیق با ویژگی‌های شخصیتی مختلف می‌تواند پذیرش کاربر را افزایش دهد.
- این پژوهش مسیرهای بالقوه برای مطالعات آینده، ازجمله تأثیر عوامل اجتماعی، بازی‌سازی و فناوری‌های نوظهور بر پذیرش برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک را شناسایی می‌کند.

چکیده

پیشرفت‌های اخیر در حوزه فناوری اطلاعات، به‌ویژه ظهور زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک، روش‌های یادگیری برنامه‌نویسی را متحول کرده است. عوامل مختلفی ازجمله ویژگی‌های شخصیتی کاربران بر میزان پذیرش این زبان‌ها تأثیرگذار است. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر ویژگی‌های شخصیتی بر پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک، مدلی جامع ارائه می‌دهد. این مدل با تلفیق نظریه‌های روانشناسی و مدل پذیرش فناوری، به تحلیل عواملی می‌پردازد که بر سهولت استفاده و سودمندی درک‌شده کاربران تأثیرگذارند. نتایج نشان می‌دهد که ویژگی‌هایی مانند برونگرایی، وظیفه مداری، توافق‌پذیری و تفاوت‌های جنسیتی، تأثیر معناداری بر نحوه تعامل کاربران با این زبان‌ها دارند. طراحی محیط‌های برنامه‌نویسی باید با توجه به ویژگی‌های شخصیتی کاربران صورت گیرد. همچنین، پژوهش حاضر پیشنهاد می‌کند که مطالعات آتی به بررسی تأثیر عوامل اجتماعی، بازی‌سازی و فناوری‌های نوظهور بر پذیرش این زبان‌ها بپردازند.

مشخصات مقاله

تاریخچه مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۲۶

بازنگری: ۱۴۰۴/۰۱/۳۱

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۲۰

ارائه برخط: ۱۴۰۴/۰۲/۲۰

*نویسنده مسئول:

zahra.karimi@sku.ac.ir

کلیدواژه‌ها:

زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک

مدل پذیرش فناوری

ویژگی‌های شخصیتی

آموزش برنامه‌نویسی

تعامل انسان و کامپیوتر

۱- مقدمه

پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات موجب شده است که محیط‌های آموزشی و برنامه‌نویسی نیز دستخوش تغییرات گسترده‌ای شوند. یکی از رویکردهای نوین در این زمینه، استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک است که به دلیل رابط کاربری گرافیکی ساده و کاربرپسند، یادگیری مفاهیم برنامه‌نویسی را برای کاربران، به‌ویژه مبتدیان، آسان‌تر کرده است. این زبان‌ها امکان طراحی و پیاده‌سازی برنامه‌های کاربردی را بدون نیاز به دانش عمیق از نحو و مفاهیم پیچیده برنامه‌نویسی فراهم می‌کنند (Weintrop & Wilensky, 2017). بااین‌حال، استفاده از این زبان‌ها، به‌ویژه در محیط‌های آموزشی و حرفه‌ای، با چالش‌هایی همراه است که نیازمند بررسی دقیق‌تر است. یکی از چالش‌های اصلی در پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک، تعامل متفاوت کاربران با این زبان‌ها بر اساس ویژگی‌های شخصیتی و روان‌شناختی آن‌هاست. برخی از کاربران ممکن است به دلیل تفاوت‌های فردی ازجمله جنسیت، یا ویژگی‌های شخصیتی خاص، استفاده از این زبان‌ها را دشوار بدانند. این مسئله به‌ویژه در محیط‌های آموزشی، جایی که هدف اصلی تسهیل فرآیند یادگیری است، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند (Theodoropoulos & Lepouras, 2022). در این میان، مدل‌های پذیرش فناوری ابزارهایی کارآمد برای تحلیل عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های نوین ارائه می‌دهند. این مدل‌ها با بررسی عواملی نظیر سهولت استفاده، سودمندی درک‌شده و قصد رفتاری کاربران، می‌توانند به درک بهتر دلایل پذیرش یا عدم پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک کمک کنند (Toma, 2023). بااین‌حال، پژوهش‌های موجود غالباً تمرکز خود را بر جنبه‌های فنی یا کاربردی فناوری معطوف کرده و تأثیر ویژگی‌های روان‌شناختی کاربران را کمتر موردتوجه قرار داده‌اند.

مسئله اصلی این پژوهش این است که چگونه می‌توان با لحاظ کردن ویژگی‌های شخصیتی کاربران، پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک را افزایش داد. به‌عبارت‌دیگر، چه عواملی در تعامل میان شخصیت کاربران و زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک نقش دارند و چگونه می‌توان این عوامل را به‌گونه‌ای تحلیل و مدل‌سازی کرد که منجر به افزایش پذیرش این زبان‌ها شود؟

در پاسخ به این مسئله، این پژوهش مدلی جامع برای پذیرش زبان‌های مبتنی بر بلوک با تکیه بر ویژگی‌های شخصیتی کاربران ارائه می‌دهد. این مدل با ترکیب نظریه‌های روان‌شناختی و مدل پذیرش فناوری، به تحلیل عواملی می‌پردازد که بر سهولت استفاده و سودمندی درک‌شده کاربران تأثیرگذارند. علاوه بر این، این پژوهش از ابزار SQL-Blockly به‌عنوان نمونه‌ای عملی برای ارزیابی مدل پیشنهادی استفاده کرده است.

در این مقاله، «جامع بودن» به معنی ادغام پنج عامل شخصیتی بزرگ (برونگرایی، توافق پذیری، وظیفه‌شناسی، روان رنجوری، گشودگی) با سه ساختار اصلی مدل پذیرش فناوری (سهولت درک شده، سودمندی درک شده، قصد رفتاری) در یک چارچوب واحد اشاره دارد که امکان تجزیه‌وتحلیل متقابل آن‌ها را فراهم می‌کند. سازمان‌دهی این مقاله به این صورت است که در بخش دوم به‌مرور ادبیات مرتبط شامل زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک، مدل پذیرش فناوری و نظریه‌های شخصیت پرداخته می‌شود. در بخش سوم، روش‌شناسی پژوهش شامل جامعه آماری، ابزارهای جمع‌آوری داده و روش تحلیل بیان می‌گردد. بخش چهارم به ارائه نتایج و تحلیل آن‌ها اختصاص دارد و در بخش پنجم، بحث و نتیجه‌گیری پژوهش همراه با پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی ارائه می‌شود.

۲- مرور مبانی نظری پژوهش

۲-۱- زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک

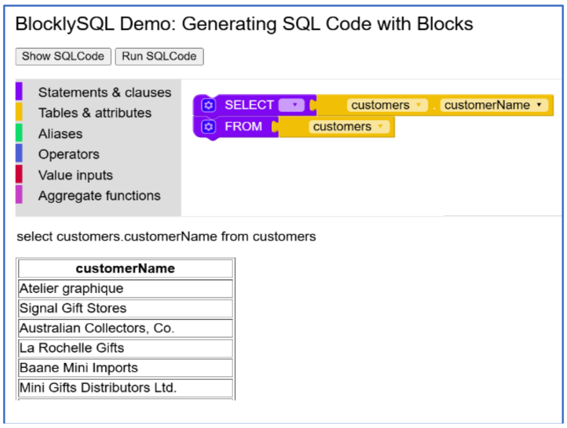
زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک به‌عنوان ابزاری مناسب برای آموزش مفاهیم برنامه‌نویسی معرفی شده‌اند. این زبان‌ها با استفاده از بلوک‌های گرافیکی و قابلیت کشیدن و رها کردن، فرایند برنامه‌نویسی را برای کاربران ساده‌تر می‌کنند. مطالعات نشان داده‌اند که این زبان‌ها می‌توانند تأثیر مثبتی بر انگیزه و علاقه کاربران به برنامه‌نویسی داشته باشند و موانع یادگیری را کاهش دهند (Phewkum et al., 2019).

در شکل **۱** مثالی از محیط SQL-Blockly دیده می‌شود که یک رابط کاربری برای ساخت پرس‌وجوهای SQL را با

استفاده از بلوک‌های بصری در ستون سمت چپ نشان می‌دهد. این بلوک‌ها از ستون سمت چپ کشیده شده[۱] در بخش سمت راست رها می‌شود[۲]. در ستون سمت چپ، مجموعه‌ای از بلوک‌های بصری وجود دارد که می‌توان از آن‌ها برای ساخت پرس‌وجوهای SQL استفاده کرد. این بلوک‌ها به‌دسته‌های مختلفی مانند عبارات و بندها[۳]، جداول و ویژگی‌ها، نام‌های مستعار[۴]، عملگرها ورودی‌های مقدار[۵] و توابع تجمیعی[۶] تقسیم‌شده‌اند. در بخش بالایی صفحه، دو دکمه وجود دارد: نمایش کد SQL[7] و اجرای کد SQL[8] با زدن روی دکمه نمایش کد، کد SQL تولیدشده از بلوک‌ها نمایش داده می‌شود. در حال حاضر، کد SQL زیر در این ناحیه نمایش داده می‌شود:

select customers.customerName from customers

این کد SQL ساده، نام مشتریان را از جدول "customers" انتخاب می‌کند. با زدن روی دکمه اجرای کد، جدولی نمایش داده می‌شود که نتایج اجرای کد SQL را نشان می‌دهد. در حال حاضر، این جدول شامل یک ستون به نام customerName است که نام مشتریان را نمایش می‌دهد.



شکل ۱. مثالی از محیط SQL-Blockly.

Figure 1. Example of a .SQL-Blockly environment

۲-۲- مدل پذیرش فناوری

مدل پذیرش فناوری یکی از مدل‌های شناخته‌شده در حوزه تعامل انسان و کامپیوتر است که عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری را بررسی می‌کند. این مدل شامل مفاهیمی مانند سهولت استفاده درک‌شده[۹]، سودمندی درک‌شده[۱۰] و قصد رفتاری برای استفاده[۱۱] است. پژوهش‌های متعددی این مدل را برای تحلیل پذیرش فناوری‌های نوین به‌کار گرفته‌اند (Davis et al., 2024).

مفاهیم اصلی مدل پذیرش فناوری عبارت‌اند از:

۱) سهولت استفاده درک‌شده: این مفهوم به میزان آسانی استفاده از یک فناوری اشاره دارد. هرچه استفاده از یک فناوری آسان‌تر به‌نظر برسد، احتمال پذیرش آن توسط افراد بیشتر می‌شود.

۲) سودمندی درک‌شده: این مفهوم به میزان مفید بودن یک فناوری برای انجام کارها و بهبود عملکرد افراد اشاره دارد. اگر افراد احساس کنند که یک فناوری می‌تواند به آن‌ها در انجام وظایفشان کمک کند و مزایایی برای آن‌ها داشته باشد، احتمال پذیرش آن بیشتر می‌شود.

۳) قصد رفتاری برای استفاده: این مفهوم بیانگر تمایل فرد برای استفاده از فناوری در آینده است. قصد رفتاری تحت تأثیر دو مفهوم قبلی، یعنی سهولت استفاده درک‌شده و سودمندی درک‌شده، شکل می‌گیرد. هرچه افراد سهولت و سودمندی بیشتری را درک کنند، قصد قوی‌تری برای استفاده از فناوری خواهند داشت.

مدل پذیرش فناوری به‌طور گسترده‌ای در تحقیقات مختلف برای تحلیل پذیرش فناوری‌های نوین به‌کاررفته است. ازجمله کاربردهای آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱) توسعه و طراحی سیستم‌های کاربرپسند: با درک عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری، طراحان سیستم‌ها می‌توانند محصولاتی را طراحی کنند که استفاده از آن‌ها آسان‌تر و مفیدتر باشد و درنتیجه احتمال پذیرش آن‌ها توسط کاربران افزایش یابد.

۲) بازاریابی و ترویج فناوری‌های جدید: شرکت‌ها می‌توانند از این مدل برای شناسایی مخاطبان

[1] drag
[2] drop
[3] Statements & clauses
[4] Aliases
[5] Value Inputs
[6] Aggregate Functions
[7] Show SQL Code
[8] Run SQLCode

[9] Perceived Ease of Use
[10] Perceived Usefulness
[11] Behavioral Intention to Use

هدف و طراحی راهبردهای بازاریابی مؤثرتر برای ترویج فناوری‌های جدید استفاده کنند.

۳) آموزش و فرهنگ‌سازی: مدل پذیرش فناوری می‌تواند در برنامه‌های آموزشی و فرهنگ‌سازی برای کمک به افراد در پذیرش و استفاده از فناوری‌های جدید نقش مهمی ایفا کند.

اگرچه مدل UTAUT ساختار غنی‌تری ارائه می‌دهد، اما مدل TAM به دلیل سادگی مفهومی، اعتبارسنجی گسترده در زمینه‌های آموزشی و تمرکز بر سهولت استفاده و سودمندی درک شده (عوامل کلیدی برای یادگیرندگان مبتدی در محیط‌های مبتنی بر بلوک) انتخاب شده است. شکل کلی این مدل در شکل **۲** نشان داده شده است. چنانچه می‌بینید متغیرهای خارجی، پنج عامل اصلی شخصیت و جنسیت هستند، متغیرهای میانجی سودمندی درک‌شده و سهولت استفاده درک‌شده هستند که نگرش نسبت به استفاده از بلوک‌لی و درنهایت قصد رفتاری و استفاده واقعی را تعیین می‌کنند. در قسمت نتایج مدل تکمیل‌شده (تغییریافته) مطابق نتایج این پژوهش نشان داده می‌شود.

۲-۳- نظریه‌های شخصیت

نظریه‌های شخصیت، به‌ویژه مدل پنج عامل بزرگ، چارچوبی برای درک تفاوت‌های فردی و ویژگی‌های روان‌شناختی کاربران فراهم می‌کنند (Widiger & Crego, 2019). این عوامل شامل برونگرایی[1]، توافق‌پذیری[2]، وظیفه‌مداری[3]، روان‌رنجورخویی[4] و گشودگی به تجربه[5] است که می‌توانند بر نحوه تعامل کاربران با فناوری‌های جدید تأثیرگذار باشند.

مدل پنج عامل بزرگ نشان می‌دهد که شخصیت انسان را می‌توان با پنج بُعد اصلی توصیف کرد. این ابعاد عبارت‌اند از:

۱) برون‌گرایی: این بُعد شخصیتی نشان‌دهنده میزان تمایل فرد به تعامل با دیگران، اجتماعی بودن، پرانرژی بودن و ابراز وجود است. افراد برون‌گرا معمولاً از بودن در جمع و فعالیت‌های اجتماعی لذت می‌برند و به دنبال تحریک و هیجان هستند. در مقابل، افراد درون‌گرا تمایل بیشتری به‌تنهایی، آرامش و محیط‌های ساکت دارند.

۲) توافق‌پذیری: این بُعد شخصیتی نشان‌دهنده میزان مهربانی، همدلی، همکاری و خوش‌رفتاری فرد است. افراد با توافق‌پذیری بالا معمولاً دلسوز، مهربان و آماده کمک به دیگران هستند. آن‌ها به‌راحتی با دیگران کنار می‌آیند و از تعارض اجتناب می‌کنند. در مقابل، افراد با توافق‌پذیری پایین ممکن است رقابتی‌تر، انتقادی‌تر و کمتر همدل باشند.

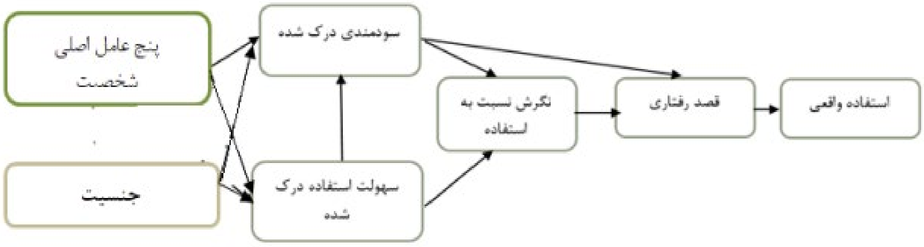
۳) وظیفه‌مداری: این بُعد شخصیتی نشان‌دهنده میزان سازمان‌دهی، مسئولیت‌پذیری، دقت و پشتکار فرد است. افراد وظیفه‌مدار معمولاً منظم، دقیق، قابل‌اعتماد و هدفمند هستند. آن‌ها به برنامه‌ریزی و انجام وظایف به‌موقع اهمیت می‌دهند. در مقابل، افراد با وظیفه‌مداری پایین ممکن است بی‌نظم، بی‌دقت و سهل‌انگار باشند.

۴) روان‌رنجورخویی: این بُعد شخصیتی نشان‌دهنده میزان تمایل فرد به تجربه احساسات منفی مانند اضطراب، افسردگی، خشم و ناامنی است. افراد روان‌رنجور معمولاً حساس‌تر، عصبی‌تر و مستعد نوسانات خلقی هستند. در مقابل، افراد با روان‌رنجورخویی پایین معمولاً آرام‌تر، باثبات‌تر و خوش‌بین‌تر هستند.

۵) گشودگی به تجربه: این بُعد شخصیتی نشان‌دهنده میزان تمایل فرد به تجربه چیزهای جدید، خلاقیت، تخیل و کنجکاوی است. افراد گشوده به تجربه معمولاً به هنر، فرهنگ، ایده‌های نو و تجربیات غیرمعمول علاقه دارند. آن‌ها ذهنی باز و انعطاف‌پذیر دارند. در مقابل، افراد با گشودگی به تجربه پایین ممکن است محافظه‌کارتر، سنتی‌تر و کمتر علاقه‌مند به تغییر باشند.

مدل پنج عامل بزرگ می‌تواند به ما کمک کند تا درک کنیم چگونه ویژگی‌های شخصیتی افراد بر نحوه تعامل آن‌ها با فناوری‌های جدید تأثیر می‌گذارد.

[1] Extraversion
[2] Agreeableness
[3] Conscientiousness
[4] Neuroticism
[5] Openness to Experience



شکل ۲. مدل پذیرش فناوری برنامه‌نویسی بلوکی با لحاظ کردن شخصیت و جنسیت.

Figure 2. Block programming technology acceptance model considering personality and gender.

هر یک از این عوامل می‌توانند به شکل‌های مختلفی بر پذیرش، استفاده و ترجیحات کاربران در زمینه فناوری اثر بگذارند. افراد برون‌گرا ممکن است بیشتر به دنبال فناوری‌هایی باشند که امکان تعامل اجتماعی را فراهم می‌کنند، مانند شبکه‌های اجتماعی، بازی‌های آنلاین چندنفره و سکوهای ارتباطی. آن‌ها ممکن است از فناوری برای گسترش دایره ارتباطات خود و افزایش تعاملات اجتماعی استفاده کنند. افراد با توافق‌پذیری بالا ممکن است به فناوری‌هایی که استفاده از آن‌ها آسان و بدون دردسر است، بیشتر جذب شوند. آن‌ها ممکن است به دنبال فناوری‌هایی باشند که به همکاری و ارتباطات دوستانه کمک می‌کنند و از فناوری‌هایی که باعث رقابت یا تعارض می‌شوند، اجتناب کنند. افراد وظیفه‌مدار ممکن است از فناوری برای افزایش بهره‌وری، سازمان‌دهی و مدیریت زمان خود استفاده کنند. آن‌ها ممکن است به دنبال ابزارهای بهره‌وری، نرم‌افزارهای مدیریت پروژه و برنامه‌های کاربردی باشند که به آن‌ها در انجام وظایفشان کمک کند. افراد روان‌رنجور ممکن است در ابتدا نسبت به فناوری‌های جدید محتاط‌تر و مرددتر باشند. آن‌ها ممکن است نگران پیچیدگی، امنیت و حریم خصوصی فناوری‌ها باشند. بااین‌حال، اگر فناوری بتواند به کاهش اضطراب و استرس آن‌ها کمک کند (مثلاً برنامه‌های مراقبه یا ردیابی سلامت)، ممکن است به آن جذب شوند. افراد گشوده به تجربه معمولاً به‌سرعت فناوری‌های جدید را می‌پذیرند و از امتحان کردن آن‌ها لذت می‌برند. آن‌ها ممکن است به دنبال فناوری‌های نوآورانه، خلاقانه و سرگرم‌کننده باشند و از فناوری برای کشف ایده‌های جدید و گسترش دانش خود استفاده کنند.

ما بر گشودگی به تجربه و وظیفه‌مداری تمرکز می‌کنیم زیرا بازخورد اولیه و شکاف‌های ادبیات نشان می‌دهد که این ابعاد به‌شدت سبک‌های تعامل و نتایج یادگیری را در زمینه‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک شکل می‌دهند.

۳- پیشینه پژوهش

مطالعات متعددی در زمینه زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک انجام شده است که هر یک به جنبه‌های مختلفی از این زبان‌ها پرداخته‌اند. این زبان‌ها به‌عنوان ابزاری برای ساده‌سازی فرآیند برنامه‌نویسی و تسهیل یادگیری معرفی‌شده‌اند. پژوهش‌های اولیه بیشتر بر کاربرد این زبان‌ها در آموزش مفاهیم پایه برنامه‌نویسی متمرکز بودند. به‌عنوان‌مثال، تحقیقات نشان داده‌اند که استفاده از این زبان‌ها می‌تواند موانع اولیه یادگیری را کاهش دهد و انگیزه دانشجویان و دانش‌آموزان را برای یادگیری برنامه‌نویسی افزایش دهد.

مدل پذیرش فناوری به‌طور گسترده‌ای برای درک پذیرش فناوری‌های مختلف، ازجمله زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک، در میان گروه‌های جمعیتی و صنایع گوناگون به کار گرفته شده است. در این بخش، پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک بر اساس مدل TAM بررسی می‌شود و بر کاربرد آن در میان گروه‌ها و بخش‌های مختلف تمرکز دارد. در ادامه، به پذیرش برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک در بخش‌های مختلف می‌پردازیم.

پذیرش این نوع برنامه‌نویسی در محیط‌های آموزشی به‌طور گسترده موردمطالعه قرار گرفته است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که پذیرش محیط‌های کدنویسی بصری توسط دانش‌آموزان تحت تأثیر درک آن‌ها از مفید بودن و سهولت استفاده قرار دارد. برای مثال، یک مطالعه که روی ۳۱۵ دانش‌آموز مقطع ابتدایی انجام شد، نشان داد که مدل TAM به‌طور مؤثری میزان پذیرش این محیط‌های کدنویسی را اندازه‌گیری می‌کند. نتایج این پژوهش بیانگر

آن است که نگرش دانش‌آموزان نسبت به برنامه‌نویسی بصری، تحت تأثیر مستقیم درک آن‌ها از مفید بودن و سهولت استفاده است (Weintrop & Wilensky, 2017).

در آموزش عالی نیز پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی بصری مانند Scratch در بین دانشجویان مهندسی، با استفاده از مدل پذیرش فناوری توسعه‌یافته بررسی شده است. در این مدل، عوامل دیگری همچون لذت ادراک‌شده و خودکارآمدی لحاظ شده که مشخص شد تأثیر قابل‌توجهی بر نگرش و قصد استفاده دانشجویان دارند (Arpaci, 2021).

پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک در میان گروه‌های جمعیتی مختلف متفاوت است. به‌عنوان‌مثال، پژوهشی در مورد سالمندان آسیایی–آمریکایی کم‌درآمد نشان داد که سن کمتر، سطح تحصیلات بالاتر و تسلط بیشتر به زبان انگلیسی با افزایش استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، ازجمله ابزارهای برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک، ارتباط دارد. همچنین مشخص شد که قومیت نیز نقش مهمی در این زمینه ایفا می‌کند؛ به‌طوری‌که شرکت‌کنندگان چینی سطوح بالاتری از مفید بودن و سهولت استفاده را نسبت به سایر گروه‌های قومی گزارش کردند (Martinez et al., 2025).

در زمینه جنسیت، مطالعه‌ای بر روی uKIT EDU که یک اپلیکیشن رباتیک و کدنویسی است، نشان داد که هیچ تفاوت معناداری در میزان پذیرش این فناوری بر اساس جنسیت، سن یا شغل وجود ندارد. این یافته‌ها نشان می‌دهند که ابزارهای برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک، مانند uKIT EDU، به‌طور برابر توسط گروه‌های مختلف جمعیتی پذیرفته می‌شوند (Listanto et al., 2023).

یوسف و یوسف محمد (Yusuf & Yusuf Muhammad, 2024) به بررسی خوشه‌های اضطراب و ارتباط آن‌ها با عملکرد برنامه‌نویسی در دو محیط مبتنی بر بلوک و مبتنی بر متن پرداخته است. پژوهشگران دریافتند که برنامه‌نویسان تازه‌کار در محیط برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک نسبت به محیط مبتنی بر متن، اضطراب کمتری تجربه می‌کنند. این بررسی با استفاده از معیارهای فیزیولوژیکی، مشاهده رفتاری و خودگزارشی در میان دانشجویان سال دوم برنامه‌نویسی انجام شد و نشان داد که نوع محیط کدنویسی بر سطح اضطراب برنامه‌نویسان مبتدی تأثیرگذار است.

اونو و همکاران (Ono et al., 2024) به دنبال روشی مناسب برای ارزیابی یادگیری برنامه‌نویسی در کودکان است و پیشنهاد می‌کند که لحاظ کردن ویژگی‌های شخصیتی در کنار استفاده از برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک می‌تواند ابزاری کارآمد باشد. پژوهشگران با بررسی کودکان پیش‌دبستانی دریافتند که پس از یادگیری، پیچیدگی پروژه‌های آن‌ها افزایش می‌یابد و مهم‌تر اینکه، بین افزایش برون‌گرایی و افزایش پیچیدگی و یادگیری در برنامه‌نویسی رابطه قوی وجود دارد. این نشان می‌دهد که ویژگی‌های شخصیتی می‌توانند در سنجش توانایی برنامه‌نویسی نقش مهمی ایفا کنند.

کوکوک و همکاران (Küçük et al., 2024) به اثرات فعالیت‌های ساخت مدل‌های سه‌بعدی با استفاده از کدهای بلوکی بر مهارت‌های تفکر فضایی و تفکر محاسباتی دانش‌آموزان پرداخته‌اند. یافته‌های مطالعه نشان می‌دهد که فعالیت‌ها با استفاده از سکوی Tinkercad در گروه آزمایشی انجام‌شده و مهارت‌های تفکر محاسباتی و فضایی را موردبررسی قرار می‌دهد. برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک می‌تواند به بهبود تفکر فضایی و محاسباتی در دانش‌آموزان کمک کند. همچنین، ازنظر ویژگی‌های شخصیتی، تعاملات و تجربیات دانش‌آموزان در محیط‌های یادگیری با استفاده از کدهای بلوکی ممکن است تأثیر قابل‌توجهی بر انگیزه و علاقه آن‌ها به یادگیری داشته باشد.

پاپاداکیس (Papadakis, 2022) به بررسی این مسئله پرداخته است که آیا کودکان پیش‌دبستانی می‌توانند مهارت‌های تفکر محاسباتی و برنامه‌نویسی را با استفاده از برنامه ScratchJr یاد بگیرند. این مطالعه نتایج ۱۸ تحقیق را موردبررسی قرار می‌دهد و به این نتیجه می‌رسد که ScratchJr علی‌رغم اینکه یک راه‌حل جامع نیست، به‌عنوان ابزاری مؤثر در تقویت مهارت‌های تفکر محاسباتی و کدنویسی در کودکان محسوب می‌شود. از جنبه برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک، ScratchJr به‌عنوان یک سکوی مناسب برای یادگیری مفاهیم کدنویسی در سنین پایین عمل می‌کند. همچنین، ویژگی‌های شخصیتی کودکان مانند کنجکاوی و خلاقیت می‌تواند نقش مهمی در نحوه یادگیری آن‌ها داشته باشد؛ چراکه این برنامه با

ارائه محیطی سرگرم‌کننده و تعاملی، انگیزه و علاقه آن‌ها را به یادگیری افزایش می‌دهد. همچنین، مدل پذیرش فناوری به این نکته اشاره دارد که استفاده از فناوری‌های نوین مانند ScratchJr می‌تواند در تصمیم‌گیری والدین و معلمان تأثیرگذار باشد و در توسعه مهارت‌های ابتدایی کودکان کمک کند.

آتا سنیور امپوفو و همکاران (Ampofo et al., 2024) به بررسی نظریه پذیرش برنامه‌نویسی پرداخته‌اند و چالش‌هایی را که دانش‌آموزان در یادگیری برنامه‌نویسی در سطوح تحصیلی مختلف با آن مواجه هستند، بررسی کرده‌اند. این تحقیق نشان می‌دهد که محیط یادگیری و فعالیت‌های آموزشی نظیر کار بر روی پروژه‌ها و دسترسی به منابع آنلاین، تأثیر قابل‌توجهی بر پذیرش برنامه‌نویسی توسط دانش‌آموزان دارد. برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک مرتبط می‌تواند به‌عنوان ابزاری مناسب برای تسهیل فرآیند یادگیری و افزایش انگیزه دانش‌آموزان عمل کند. همچنین، از جنبه ویژگی‌های شخصیتی، تأثیر مثبت کنجکاوی و تمایل به یادگیری در پذیرش برنامه‌نویسی نشان داده‌شده است.

مطالعه ژنگ و وانگ (Zhang & Wong, 2024) به بررسی تأثیر ویژگی‌های شخصیتی بر یادگیری برنامه‌نویسی در دانش‌آموزان دوره ابتدایی پرداخته است. این تحقیق نشان داده که ویژگی‌های شخصیتی مانند وظیفه مداری و گشودگی ذهنی با عملکرد بهتر در برنامه‌نویسی مرتبط هستند.

مون و ها (Mun & Ha, 2022) به تحلیل دستاوردهای دانشجویان در آموزش نرم‌افزار پرداخته‌اند و بر اهمیت آموزش نرم‌افزار به‌ویژه در دوره چهارمین انقلاب صنعتی تأکید می‌کنند. این مقاله به کمبود آگاهی در مورد ضرورت و ارزش آموزش نرم‌افزار اشاره می‌کند و برای رفع این مشکل، یک چارچوب راهبردی برای آموزش نرم‌افزار پیشنهاد می‌دهد. این چارچوب به بررسی نگرش‌های دانشجویان، ازجمله ویژگی‌های شخصیتی آن‌ها مانند انگیزه و تمایل به یادگیری، می‌پردازد که می‌تواند به‌گونه‌ای بر پذیرش فناوری‌های آموزشی تأثیر بگذارد. ابزارهای آموزشی مانند برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک می‌توانند به‌عنوان راهکاری مؤثر برای برآورده کردن نیازهای آموزشی دانشجویان عمل کنند و به آن‌ها در یادگیری مفاهیم برنامه‌نویسی کمک کنند. مدل پذیرش فناوری UTAUT نیز در این مطالعه به‌منظور شناسایی عوامل کلیدی در استفاده از نرم‌افزار بررسی می‌شود که به ارتقای تجربیات یادگیری دانشجویان کمک می‌کند.

اونو و همکاران (Ono et al., 2024) خود به ارزیابی برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک در کودکان پیش‌دبستانی با تأکید بر پیچیدگی برنامه‌نویسی، ویژگی‌های شخصیتی و تأثیرات یادگیری پرداخته‌اند. این مطالعه نشان می‌دهد که آموزش برنامه‌نویسی در سنین پایین می‌تواند به بهبود تفکر منطقی و خودمحوری در کودکان کمک کند. به‌ویژه، ارزیابی پیچیدگی برنامه‌نویسی با استفاده از معیارهای مهندسی نرم‌افزار به‌منظور اندازه‌گیری تأثیرات یادگیری بر روی ۳۴ کودک پیش‌دبستانی انجام‌شده است. نتایج نشان می‌دهد که افزایش پیچیدگی در برنامه‌نویسی با نمرات ارزیابی همبستگی معناداری دارد. همچنین، ویژگی‌های شخصیتی مانند برون‌گرا بودن بر یادگیری تأثیرگذار است و این ارتباط به‌ویژه در افزایش پیچیدگی برنامه‌نویسی مشهود است. مفهوم برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک به‌عنوان یک ابزار یادگیری هم‌چنین می‌تواند به طرز قابل‌توجهی بر روی ویژگی‌های شخصیتی تأثیر بگذارد و با بهره‌گیری از این داده‌ها، در آینده ابزارهای هوش مصنوعی برای ارزیابی‌های خودکار و پیشنهادات آموزشی توسعه یابد.

گوئن و همکاران (Nguyen et al., 2020) به معرفی BlocklyAR، یک رابط برنامه‌نویسی بصری برای ایجاد تجربیات واقعیت افزوده پرداخته‌اند. این ابزار به‌خصوص برای کاربرانی مبتدی در برنامه‌نویسی طراحی شده است. با استفاده از این رابط، کاربران می‌توانند ایده‌های برنامه‌نویسی خود را بدون نیاز به حفظ نحو کدنویسی، بیان کنند و به‌راحتی برنامه واقعیت افزوده ایجاد کنند. در این مقاله، به تأثیر ویژگی‌های شخصیتی کاربران نیز توجه شده است، چراکه برخی از افراد ممکن است به دلیل ویژگی‌هایی چون کنجکاوی یا تمایل به یادگیری، بیشتر به استفاده از این نوع برنامه‌نویسی جذب شوند. علاوه بر این، مدل پذیرش فناوری برای ارزیابی پذیرش فناوری اطلاعات توسط کاربران در این مطالعه به کار رفته است. تحلیل‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که ابزار BlocklyAR می‌تواند به‌خوبی تأثیرگذار باشد و به بهبود مشارکت و انگیزه کاربران در زمینه یادگیری برنامه‌نویسی و تولید محتوا کمک کند.

جدول ۱ مطالعات بررسی‌شده در این بخش را از سه جنبه برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک، ویژگی‌های شخصیتی و مدل پذیرش فناوری مقایسه می‌کند. با بررسی پژوهش‌های انجام‌شده، مشخص گردید که اگرچه مطالعات متعددی به بررسی پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی و همچنین نقش ویژگی‌های شخصیتی در زمینه‌های مختلف پرداخته‌اند، اما پژوهش‌های اندکی به‌طور خاص به بررسی تأثیر ویژگی‌های شخصیتی، به‌ویژه گشودگی به تجربه و وظیفه مداری، بر پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک پرداخته‌اند. علاوه بر این، اغلب پژوهش‌های پیشین به‌صورت مجزا به بررسی مدل پذیرش فناوری یا نظریه‌های شخصیت پرداخته‌اند و ادغام این دو رویکرد نظری در قالب یک مدل جامع برای تبیین پذیرش این نوع زبان‌های برنامه‌نویسی کمتر موردتوجه قرار گرفته است. لازم به توضیح است که در این جدول ب‌م‌ب و م‌پ‌ف به ترتیب برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک و مدل پذیرش فناوری هستند.

جدول ۱. مقایسه پیشینه تحقیق (پشتیبانی ✓- عدم پشتیبانی ✗)

Table 1. Comparison of research background (Support ✓- No support ✗)

ب‌م‌ب	شخصیت	م‌پ‌ف	مرجع
✓	✗	✓	Weintrop& Wilensky, 2017
✓	✗	✓	Arpaci, 2021
✗	✗	✓	DeLange Martinez et al., 2024
✗	✗	✓	Martinez et al., 2025
✓	✗	✓	Listanto et al., 2023
✓	✓	✗	Yusuf & Yusuf Muhammad, 2024
✓	✓	✗	Ono et al., 2024
✓	✗	✗	Küçük et al., 2024
✓	✗	✗	Papadakis, 2022
✗	✗	✓	Ampofo et al., 2024
✗	✓	✗	Zhang & Wong, 2024
✗	✓	✗	Mun & Ha, 2022
✓	✗	✓	Nguyen et al., 2020

پژوهش حاضر با هدف پر کردن این شکاف‌های موجود، به بررسی عمیق‌تر نقش ویژگی‌های شخصیتی در پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک می‌پردازد و یک مدل جامع مبتنی بر ادغام نظریه‌های روانشناسی و مدل پذیرش فناوری ارائه می‌دهد. نوآوری اصلی این پژوهش در تبیین چگونگی تأثیرگذاری ویژگی‌های شخصیتی کاربران بر ادراک آن‌ها از سهولت استفاده و سودمندی برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک و درنهایت، بر تمایل آن‌ها به پذیرش آن است. همچنین، این پژوهش دیدگاه‌های جدیدی را در خصوص طراحی محیط‌های یادگیری برنامه‌نویسی ارائه می‌دهد که می‌تواند به افزایش اثربخشی آموزش برنامه‌نویسی برای گروه‌های مختلف کاربران منجر شود.

۴- روش‌شناسی

این پژوهش با بهره‌گیری از روش‌های ترکیبی آماری و داده‌کاوی طراحی و اجرا شده است.

۴-۱- جامعه آماری

جامعه آماری این پژوهش را دانشجویان رشته مهندسی کامپیوتر دانشگاه شهرکرد تشکیل می‌دهند. انتخاب این دانشجویان به دلیل آشنایی اولیه ایشان با زبان‌های برنامه‌نویسی و توانایی تعامل با محیط‌های نرم‌افزاری صورت گرفته است.

۴-۲- ابزار پژوهش

ابزار اصلی پژوهش شامل موارد زیر است:

۱) محیط مطالعه: زبان برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک SQL-Blockly به‌عنوان محیط مطالعه در این پژوهش مورداستفاده قرار گرفت.

۲) پرسشنامه‌ها: پرسشنامه‌های استاندارد به‌منظور ارزیابی ویژگی‌های شخصیتی و مدل پذیرش فناوری به‌کار گرفته شدند. این پرسشنامه‌ها شامل بخش‌های جداگانه‌ای برای سنجش متغیرهای پژوهش بود که در ادامه به‌تفصیل معرفی می‌شوند.

۴-۳- مراحل اجرای پژوهش

۱) آموزش مقدماتی: در گام نخست، آموزش‌های مقدماتی به شرکت‌کنندگان ارائه شد تا با محیط SQL-Blockly آشنا شوند. این آموزش‌ها شامل نحوه نصب، راه‌اندازی و انجام وظایف برنامه‌نویسی ساده با استفاده از بلوک‌ها بود.

۲) انجام وظایف: پس از اتمام آموزش‌ها، شرکت‌کنندگان موظف شدند وظایف مشخصی را با استفاده از ابزار SQL- بلوک‌لی انجام دهند. برای بررسی دقیق نحوه تعامل کاربران با

محیط، فرآیند انجام این وظایف از طریق فیلم‌برداری از صفحه‌نمایش کاربران ثبت و ضبط گردید.

۳) توزیع پرسشنامه‌ها: در مرحله بعد، پرسشنامه‌های استاندارد بین شرکت‌کنندگان توزیع شد. این پرسشنامه‌ها به سنجش موارد زیر می‌پرداختند:

سهولت استفاده درک‌شده: با استفاده از ۱۱ آیتم

سودمندی درک‌شده: با استفاده از ۱۲ آیتم

ویژگی‌های شخصیتی: بر اساس مدل پنج عامل بزرگ شخصیت

۴-۴- ابزار اندازه‌گیری

در این بخش، به معرفی دقیق‌تر پرسشنامه‌های مورداستفاده برای سنجش متغیرهای پژوهش پرداخته می‌شود.

ارزیابی ویژگی‌های شخصیتی: برای اندازه‌گیری ابعاد پنج‌گانه شخصیت از پرسشنامه استاندارد NEO-FFI استفاده شد. این پرسشنامه شامل ۶۰ آیتم (۱۲ آیتم برای هر بعد) با مقیاس لیکرت پنج‌گزینه‌ای (از ۱ = کاملاً مخالف تا ۵ = کاملاً موافق) است. پایایی این ابزار در پژوهش‌های پیشین بین ۰/۸۰ تا ۰/۸۷ گزارش شده است

سهولت استفاده درک‌شده: میزان سهولت استفاده درک‌شده فراگیرندگان از برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک، با استفاده از ۱۱ آیتم (PEOU01 تا PEOU11) در جدول **۲** سنجیده شده است.

سودمندی درک‌شده: میزان سودمندی درک‌شده فراگیرندگان از برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک، با استفاده از ۱۲ آیتم (PU01 تا PU12) در جدول **۳** سنجیده شده است. لازم به ذکر است برای مثال، PU04، بهبود شخصی پاسخ‌دهنده را در یادگیری SQL از طریق بلوک‌لی اندازه‌گیری می‌کند و PU05 باور عمومی پاسخ‌دهنده را در مورد اینکه چگونه بلوک‌لی به سایر دانشجویان کمک می‌کند تا SQL را یاد بگیرند، نشان می‌دهد.

نحوه تعامل فراگیرندگان: نحوه تعامل فراگیرندگان با محیط برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک، با استفاده از دو آیتم سنجیده شده است. جدول **۴**، آیتم‌های مربوط به سنجش نحوهٔ تعامل را نشان می‌دهد. آیتم‌های I1 و I2 دو سبک متقابل متمایز را ارزیابی می‌کنند. کاربران ممکن است قرار دادن بلوک متوالی (I1) را در کارهای ساده و قرار دادن دسته‌ای (I2) را در کارهای پیچیده ترجیح دهند. باید توجه کرد که این دو آیتم لزوماً متضاد هم نیستند.

قصد رفتاری برای استفاده: این متغیر با دو آیتم زیر سنجیده شد:

BI01: «قصد دارم در آینده از محیط SQL-Blockly برای حل مسائل SQL استفاده کنم».

BI02: «احتمالاً پیشنهاد می‌کنم دوستانم نیز از SQL-Blockly استفاده کنند».

۵-۴- روش تحلیل داده‌ها

این پژوهش با اتکا به روش ترکیبی (آماری-داده‌کاوی) و با هدف بررسی پذیرش فناوری SQL-Blockly و ارتباط آن با ویژگی‌های شخصیتی شرکت‌کنندگان طراحی شده است. تحلیل داده‌ها در سه سطح آماری، داده‌کاوی و ادغام یافته‌ها انجام پذیرفت:

۱) تحلیل آماری: داده‌های حاصل از پرسشنامه‌های استاندارد (سهولت استفاده درک‌شده، سودمندی درک‌شده، ویژگی‌های شخصیتی) با استفاده از آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار) و آمار همبستگی تحلیل شدند. برای سنجش پایایی پرسشنامه‌ها، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد تا همسانی درونی آیتم‌ها تأیید گردد. به‌منظور بررسی رابطه بین متغیرها (مانند تأثیر ویژگی‌های شخصیتی بر پذیرش فناوری یا ارتباط سهولت استفاده با سودمندی درک‌شده)، از آزمون‌های همبستگی اسپیرمن بهره گرفته شد. تحلیل داده‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد. ضرایب آلفای کرونباخ برای مقیاس‌ها به‌صورت زیر به‌دست آمد:

- سهولت استفاده درک شده (PEOU): ۰/۸۹
- سودمندی درک‌شده (PU): ۰/۹۱
- ابعاد پنج‌گانه شخصیت: بین ۰/۸۲ تا ۰/۸۷
- نحوه تعامل فراگیرندگان (I1 و I2): ۰/۷۵

۲) تحلیل داده‌کاوی: داده‌های به‌دست‌آمده با روش‌های داده‌کاوی هم تحلیل شد و قواعد

انجمنی که روابط بین عامل‌ها را توصیف کند، استخراج شدند. قواعد انجمنی روشی در داده‌کاوی است که روابط هم‌زمان بین آیتم‌ها را در مجموعه داده‌ها کشف می‌کند.

در این پژوهش، این قواعد برای شناسایی ارتباط بین عامل‌های شخصیتی، سبک تعامل و مؤلفه‌های مدل پذیرش فناوری به‌کاررفته است. در این پژوهش، از الگوریتم Apriori برای استخراج قواعد انجمنی استفاده شد. حداقل آستانه support ٪۲۰ و حداقل confidence ٪۷۰ در نظر گرفته شد تا قواعد معنادار بین ویژگی‌های شخصیتی، سبک‌های تعامل و مؤلفه‌های مدل پذیرش فناوری شناسایی شوند.

۳) ادغام یافته‌های آماری و داده‌کاوی: نتایج آماری و داده‌کاوی در قالب یک طراحی همگرا ادغام شدند تا تصویری جامع از پذیرش فناوری و تجربه کاربری ارائه شود.

۵- نتایج

نتایج این پژوهش به‌طور جامع نشان‌دهنده تأثیر ویژگی‌های شخصیتی کاربران بر پذیرش زبان برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک است. در ابتدا، به تفکیک، مهم‌ترین نتایج ارائه می‌شود و سپس جزئیات نتایج بیان می‌گردد.

به‌طورکلی، نتایج زیر از پژوهش حاضر به‌دست آمد:

۱) سهولت استفاده درک‌شده و سودمندی درک‌شده (جدول ۶ و ۷): تحلیل داده‌ها نشان داد که ویژگی‌هایی مانند برونگرایی و توافق‌پذیری رابطه مثبت و معناداری با سهولت استفاده درک‌شده و سودمندی درک‌شده دارند؛ یعنی کاربران برونگرا و یا کاربران با سطح بالای توافق‌پذیری، توانایی بیشتری در تطبیق با محیط SQL-Blockly نشان دادند.

همچنین وظیفه مداری رابطه مثبت و معناداری با سودمندی درک شد دارد.

۲) تفاوت‌های جنسیتی: نتایج آزمون اسپیرمن نشان داد که مردان در مقایسه با زنان، سهولت استفاده از محیط SQL-Blockly را به‌طور معناداری، بیشتر درک کردند (میانگین PEOU در مردان = ۴/۱۲ و در زنان = ۳/۷۵، P <۰/۰۵). به‌عبارت‌دیگر، مردان کمتر محیط را پیچیده می‌دیدند و سریع‌تر با آن سازگار شدند، درحالی‌که زنان گزارش دادند برای آشنایی کامل با ابزار نیاز به زمان بیشتری داشته‌اند.

در ادامه، نتایج با جزئیات بیشتر بیان می‌شود.

جدول **۵** آمار توصیفی از ویژگی‌های شخصیتی را ارائه می‌دهد. تعداد شرکت‌کنندگان ۸۸ نفر است. ستون کمترین مقدار، کوچک‌ترین مقدار مشاهده‌شده برای هر متغیر را نشان می‌دهد. ستون بیشترین مقدار، بزرگ‌ترین مقدار مشاهده‌شده برای هر متغیر را نشان می‌دهد. میانگین، مقدار متوسط برای هر متغیر را نشان می‌دهد. برای مثال، میانگین روان‌رنجورخویی در نمونه‌ها ۲/۰۰ بوده است. انحراف معیار، میزان پراکندگی داده‌ها حول میانگین را نشان می‌دهد. انحراف معیار بزرگ‌تر به معنای پراکندگی بیشتر داده‌ها و انحراف معیار کوچک‌تر به معنای تمرکز بیشتر داده‌ها حول میانگین است. برای مثال، انحراف معیار روان‌رنجورخویی ۷/۵۶۷ است که نشان می‌دهد داده‌های مربوط به روان‌رنجورخویی نسبتاً پراکنده هستند. جدول **۶**، همبستگی سهولت استفاده درک‌شده و ویژگی‌های شخصیت را نشان می‌دهد. مقادیر رنگی شده در سطح ۰/۰۵ معنادار هستند. چنانچه مشاهده می‌شود برونگرایی، توافق‌پذیری بر سهولت استفاده درک‌شده تأثیر مثبت و وظیفه مداری بر سهولت استفاده درک‌شده تأثیر منفی دارد. به این معنی که افراد برونگرا و توافق‌پذیر به ترتیب نسبت به افراد درون‌گرا و افراد با توافق‌پذیری پایین، کار با بلوک‌لی را ساده‌تر دیده‌اند. جدول **۷**، همبستگی سودمندی درک‌شده و ویژگی‌های شخصیت را نشان می‌دهد. مقادیر رنگی شده در سطح ۰/۰۵ معنادار هستند. چنانچه مشاهده می‌شود برونگرایی، توافق‌پذیری و وظیفه مداری و گشودگی نسبت به پذیرش تجربه بر سودمندی درک‌شده تأثیر مثبت دارد.

در جدول **۸** قواعد انجمنی استخراج‌شده با درجه اطمینان بالاتر از ۷۰ نمایش داده‌شده است.

در بررسی نحوه تعامل فراگیرندگان با محیط، مشخص شد که رویکرد «چیدن یک‌به‌یک» در مقایسه با روش «ریختن و چیدن»، ترجیح بیشتری دارد. بااین‌حال، تحلیل همبستگی، رابطه معناداری بین این ترجیح و ویژگی‌های شخصیتی یا جنسیت نشان نداد.

1. Introduction

The main question of this research is how to increase the acceptance of block-based programming languages by considering users' personality traits. In other words, what factors play a role in the interaction between users' personalities and block-based programming languages, and how can these factors be analyzed and modeled in a way that leads to increased acceptance of these languages?

In response to this question, this research presents a comprehensive model for the acceptance of block-based languages based on users' personality traits. By combining psychological theories and the technology acceptance model, this model analyzes the factors that affect users' perceived ease of use and usefulness. In addition, this research uses the SQL-Blockly tool as a practical example to evaluate the proposed model (Ampofo et al., 2024; Küçük et al., 2024; Martinez et al., 2025; Ono et al., 2024).

In this article, "comprehensiveness" refers to the integration of the Big Five personality factors (extraversion, agreeableness, conscientiousness, neuroticism, openness) with the three main constructs of the technology acceptance model (perceived ease, perceived usefulness, behavioral intention) into a single framework that allows for their mutual analysis.

2. Methodology

The research involved a sample of 88 university students, utilizing Spearman's correlation test and association rule mining to analyze relationships between variables such as personality, user familiarity, and acceptance of block-based programming languages. The study explored gender-based differences in the time required to adapt to the programming environment.

3. Results and Discussion

The results of this study, compared with previous studies, show that men are generally more comfortable interacting with technology, but simple user interfaces reduce gender differences in user opinions. Also, the block-based environment in this study was found to reduce anxiety and increase calmness; these findings are consistent with similar studies in which the effect of neuroticism was low. Other key results of this study are the ability of extroverts to write more complex programs and the positive relationship of task orientation with computational attitude. However, in this study, unlike previous studies, a relationship between openness to experience and technology use was not observed, which may explain the limitation in the number of blocks and the lower need for creativity in this type of design. This highlights the importance of personality traits in the use of technology and suggests that design environments should be adjusted in a way that improves user interaction according to their individual characteristics. Extraversion, as one of the prominent personality traits, has a significant impact on block-based programming. These individuals tend to have higher motivation, more energy, and the ability to interact positively with the environment, which helps them.

Successfully analyze complex problems and provide effective solutions. Extroverts also demonstrate a more prominent ability to manage challenges and focus on achieving specific goals. These traits distinguish them in the use of block-based tools that require analysis, discipline, and organization.

This finding suggests that programming environments should be designed for extroverted programmers to facilitate task sharing, competition, and to stimulate user interaction and challenge. For example, adding visual and interactive tools can improve the user experience.

On the other hand, the trait of task-orientedness was identified as a factor influencing users' success in completing programming tasks. Users with a high level of task orientation performed better in the SQL-Blockly environment. This result suggests that providing step-by-step guides and tutorials can be helpful for users with a lower level of task orientation and increase their adoption rate. Another important finding was the impact of gender differences on the adoption of block-based programming languages. The results indicate that women need more time than men to familiarize themselves with the environment. This indicates the importance of designing environments with gender differences in mind and providing tailored training for different user groups. The sample size of 88 may be small for multivariate analyses. It is recommended that future research use larger samples to increase statistical power and generalizability of the results. The study participants were selected from only students at one university, which may reduce the generalizability of the results. To increase the validity and diversity of the findings, it is suggested that future studies use samples with different age levels, skill levels, and educational backgrounds. Although Spearman's correlation test was used in this study, it is recommended that future studies use multivariate regression analysis and structural equation modeling (SEM) to examine causal

relationships and more complex structures between variables. It is suggested that future studies investigate factors such as the impact of social environment and group interactions on the acceptance of programming languages. Also, studying the impact of gamification in block-based programming environments can provide new solutions to increase user motivation. Examining the impact of emerging technologies such as virtual and augmented reality on the learning and acceptance of these languages can also open new horizons in this area. Overall, the results of this study show that the design and development of block-based programming languages should be done with the needs and psychological characteristics of users in mind. This not only helps increase the adoption of these technologies, but can also lead to improved user experience and learning.

4. Conclusions

This study highlights the importance of designing block-based programming languages with consideration for users' cognitive and psychological needs, particularly addressing gender differences. Tailored designs and educational strategies can enhance user acceptance, improve learning outcomes, and create more inclusive programming environments. To enhance statistical power and generalizability, future studies should employ larger and more diverse samples, including participants with varied age groups, skill levels, and educational backgrounds. Advanced statistical methods, such as multivariate regression and structural equation modeling (SEM), are recommended to examine causal relationships and complex variable interactions. Additionally, investigating the role of social environments, group interactions, and gamification in block-based programming could offer strategies to boost user motivation. Exploring the impact of emerging technologies, such as virtual reality (VR) and augmented reality (AR), on learning and acceptance of these languages is also suggested to uncover innovative approaches.

Funding

This research received no external funding.

Author contributions

All authors have had equal roles and contributions to the article.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest associated with this research.

Acknowledgments

We are grateful to all colleagues who provided insights and expertise that greatly assisted this research. We also thank the anonymous reviewers for their valuable suggestions to improve the paper.

References

Ampofo, I. A. S., Ampofo, I. A. J., Ampofo, B., Badzongoly, E. L. B., Boateng, F. O., & Asiedu, W. (2024). Theory of programming adoption. In *Science and Information Conference* (pp. 602–617). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-62269-4_39

Küçük, M., Talan, T., & Demirbilek, M. (2024). The effect of creating 3D objects with block codes on spatial and computational thinking skills. *Informatics in Education, 23*(1), 125–143. https://doi.org/10.15388/infedu.2024.07

Martinez, P. D., Tancredi, D., Pavel, M., Garcia, L., & Young, H. M. (2025). Adapting the technology acceptance model to examine the use of information communication technologies and loneliness among low-income, older Asian Americans: Cross-sectional survey analysis. *JMIR Aging, 8*, Article e63856. https://doi.org/10.2196/63856

Ono, Y., Saito, D., & Washizaki, H. (2024). Evaluating preschoolers' block programming using complexity and personality traits. In *2024 36th International Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T)* (pp. 1–5). IEEE. https://doi.org/10.1109/CSEET62301.2024.10663038

جدول ۲. آیتم‌های سنجش سهولت استفاده درک‌شده

Table 2. Items measuring perceived ease of use

کد آیتم	متن آیتم
PEOU01	قبل از ساخت با بلوک‌ها، لازم نیست راه‌حل را روی کاغذ بنویسم. تعداد ۵۸ (۶۵/۹٪) گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۲۰ (۲۲/۷٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PEOU02	بخش اول - برای پیدا کردن عبارت SQL، نیازی به فکر کردن ندارم، وقتی بلوک‌ها را می‌بینم راه‌حل را پیدا می‌کنم. تعداد ۴۰ (۴۵/۵٪) گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۳۸ (۴۳/۲٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PEOU03	قبل از ساخت با بلوک‌ها، لازم نیست در محیط دیگری تست کنم. تعداد ۲۲ (۲۵/۰٪) گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۴۷ (۵۳/۴٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PEOU04	برای ساخت با بلوک‌ها، لازم نیست اول جواب را در ذهنم بسازم. تعداد ۴۲ (۴۷/۷٪) گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۳۶ (۴۰/۹٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PEOU05	ترجیح می‌دهم بدون اینکه در ذهنم به راه‌حل فکر کنم، فقط روی محیط و با آزمون‌وخطای روی بلوک‌ها، جواب را بسازم. تعداد ۵۸ (۶۵/۹٪) گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۱۴ (۱۵/۹٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PEOU06	کار با بلوک‌لی پیچیده نیست. تعداد ۱۶ (۱۸/۲٪) گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۶۲ (۷۰/۵٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PEOU07	کار با بلوک‌لی کمک می‌کند راه‌حل مسئله را زودتر پیدا کنم. تعداد ۱۵ (۱۷/۰٪) گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۵۲ (۵۹/۱٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PEOU08	کار با بلوک‌لی وقت‌گیر نیست. تعداد ۳۸ (۴۳/۲٪) گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۳۵ (۳۹/۸٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PEOU09	کار با بلوک‌لی ساده است. تعداد ۱۴ (۱۵/۹٪) گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۶۳ (۷۱/۶٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PEOU10	علاقه دارم بعد از انجام تکالیفم دوباره با بلوک‌لی کار کنم و بلوک‌های دیگر آن را تست کنم. تعداد ۲۷ (۳۰/۷٪) گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۴۳ (۴۸/۹٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PEOU11	ترجیح نمی‌دهم مسائل SQL را خودم حل کنم و بعد برای بررسی درستی جوابم از بلوک‌لی استفاده کنم. تعداد ۳۶ (۴۰/۹٪) گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۲۷ (۳۰/۷٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.

جدول ۳. آیتم‌های سنجش سودمندی درک‌شده

Table 3. Perceived usefulness measurement items

کد	متن آیتم
PU01	معمولاً به کد تولیدشده از بلوک‌لی توجه می‌کنم. تعداد ۲۳ (۲۶/۱٪) پاسخ‌دهنده گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۵۰ (۵۶/۸٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PU02	وقتی با بلوک‌لی کار می‌کنم، می‌توانم هم‌زمان به راه‌حل سؤال هم فکر کنم. تعداد ۲۱ (۲۳/۹٪) پاسخ‌دهنده گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۵۱ (۵۸/۰٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PU03	همیشه به اجرای بلوک‌ها توجه می‌کنم. تعداد ۱۴ (۱۵/۹٪) پاسخ‌دهنده گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۶۰ (۶۸/۲٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PU04	کار با بلوک‌لی به من کمک کرده است SQL را بهتر یاد بگیرم. تعداد ۲۷ (۳۰/۷٪) پاسخ‌دهنده گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۴۴ (۵۰/۰٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PU05	به نظرم، استفاده از بلوک‌لی کمک می‌کند دانشجویان زبان SQL را بهتر یاد بگیرند. تعداد ۲۲ (۲۵/۰٪) پاسخ‌دهنده گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۵۰ (۵۶/۸٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PU06	محیط بلوک‌لی فقط سرگرم‌کننده نیست و من حل با کاغذ را به این محیط ترجیح نمی‌دهم. تعداد ۲۸ (۳۱/۸٪) پاسخ‌دهنده گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۴۴ (۵۰/۰٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PU07	محیط بلوک‌لی فقط سرگرمی نیست و من نرم‌افزارهای پایگاه داده را برای یادگیری SQL به بلوک‌لی ترجیح نمی‌دهم. تعداد ۳۴ (۳۸/۶٪) پاسخ‌دهنده گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۳۸ (۴۳/۲٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.

ادامه **جدول ۳.**

Table 3. Continued.

کد	متن آیتم
PU08	محیط بلوک‌لی می‌تواند مانند یک خودآموز باشد و باوجودآن نیاز به استاد کمتر است. تعداد ۳۲ (۳۶/۴٪) پاسخ‌دهنده گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۴۰ (۴۵/۵٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PU09	کار با بلوک‌لی کمک می‌کند راه‌حل مسئله را زودتر پیدا کنم. تعداد ۲۴ (۲۷/۳٪) پاسخ‌دهنده گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۵۰ (۵۶/۸٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PU10	وقتی با بلوک‌لی کار می‌کنم روش‌های خلاقانه به ذهنم می‌رسد. تعداد ۳۰ (۳۴/۱٪) پاسخ‌دهنده گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۴۴ (۵۰/۰٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند
PU11	علاقه دارم بعد از انجام تکالیفم دوباره با بلوک‌لی کار کنم و بلوک‌های دیگر آن را تست کنم. تعداد ۲۶ (۲۹/۵٪) پاسخ‌دهنده گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۴۷ (۵۳/۴٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.
PU12	به نظرم محیط بلوک‌لی جذاب است و می‌خواهم آن را به دوستانم توصیه کنم. تعداد ۳۰ (۳۴/۱٪) پاسخ‌دهنده گزینه «هرگز یا به‌ندرت» و تعداد ۴۴ (۵۰/۰٪) گزینه «اغلب یا همیشه» را انتخاب کردند.

جدول ۴. آیتم‌های مربوط به نحوه تعامل فراگیرندگان

Table 4. Items related to how learners interact

کد	متن آیتم
I1	ترجیح می‌دهم یکی‌یکی بلوک‌ها را در صفحه بیاورم و مرتب به هم بچسبانم و بعد سراغ بلوک بعدی بروم.
I2	ترجیح می‌دهم اول اکثر بلوک‌های موردنیاز را در صفحه بریزم و بعد آن‌ها را مرتب به هم بچسبانم.

جدول ۵. آمار توصیفی شخصیتی در نمونه پژوهش

Table 5. Descriptive personality statistics in the research sample

شخصیت	کمینه	بیشینه	متوسط	انحراف معیار
N	۲	۳۹	۲/۰۰	۷/۵۷
E	۱۲	۴۳	۲۹/۴۷	۶/۲۳
O	۱۵	۳۶	۲۷/۱۷	۴/۵
A	۱۷	۴۰	۲۹/۱۹	۴/۹۲
C	۲۰	۴۸	۳۴/۰۵	۶/۴۲

جدول ۶. همبستگی سهولت استفاده درک‌شده و شخصیت

Table 6. Correlation between perceived ease of use and personality

	N	E	O	A	C
PEOU01	−۰/۰۲	−۰/۰۵	−۰/۱۸	۰/۰۱	−۰/۲
PEOU02	۰/۱۴	−۰/۱۱	−۰/۰۷	۰/۰۵	−۰/۰۷
PEOU03	۰/۰۴	۰	۰/۰۳	۰	−۰/۲۵
PEOU04	−۰/۰۵	−۰/۰۱	۰/۰۳	−۰/۰۴	۰/۰۶
PEOU05	۰/۰۴	۰/۲۴	−۰/۱۲	−۰/۰۴	−۰/۰۱
PEOU06	−۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۱۸	−۰/۰۳
PEOU07	−۰/۰۵	۰/۲	−۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۱۸
PEOU08	−۰/۱۹	۰/۳۴	۰/۰۱	۰/۰۵	۰/۱۱
PEOU09	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۹	۰/۰۶
PEOU10	−۰/۰۹	۰/۳۹	۰	۰/۲۲	۰/۱۹
PEOU11	−۰/۱۱	۰	−۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۰۹

جدول ۷. همبستگی سودمندی درک‌شده و شخصیت

Table 7. Correlation between perceived usefulness and personality

	N	E	O	A	C
PU01	-۰/۱۴	۰/۳۶	۰/۲۱	۰/۴۲	۰/۳
PU02	-۰/۰۹	۰/۲۱	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۱۸
PU03	-۰/۱	۰/۰۹	۰/۲۵	۰/۳۱	۰/۲۷
PU04	-۰/۰۹	۰/۳۳	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۲۲
PU05	-۰/۰۹	۰/۲۶	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۲۲
PU06	۰/۰۱	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۰۸	۰/۱۷
PU07	۰/۰۵	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۰۳	۰/۰۸
PU08	۰	۰/۲۳	۰/۰۹	-۰/۰۳	۰/۱۲
PU09	-۰/۰۵	۰/۲	-۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۱۸
PU10	-۰/۱۴	۰/۲۷	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۳۶
PU11	-۰/۰۹	۰/۳۹	۰	۰/۲۲	۰/۱۹
PU12	-۰/۰۱	۰/۲۴	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۲۸

جدول ۸. قواعد انجمنی استخراج‌شده

Table 8. Extracted association rules

شماره	قاعده انجمنی	اطمینان	تفسیر
۱	I1=0 ➔ PU01=0	٪۷۹	کاربرانی که روش «چیدن یک‌به‌یک» را ترجیح نمی‌دهند، توجه کمتری به کد تولیدشده نشان می‌دهند.
۲	I2=0 ➔ PU02=1, PU06=1, PEOU09=1	٪۷۴	عدم ترجیح روش «ریختن و چیدن» با باور به سودمندی بلوک‌لی و سهولت استفاده مرتبط است.
۳	E=0 ➔ PEOU08=0	٪۸۰	کاربران درون‌گرا (برون‌گرایی پایین)، زمان‌بر بودن کار با بلوک‌لی را بیشتر گزارش می‌کنند.
۴	A=0 ➔ PEOU09=1	٪۹۳	کاربران با توافق‌پذیری پایین، سادگی محیط بلوک‌لی را بیشتر تأیید می‌کنند.
۵	E=1 ➔ PU02=1	٪۸۰	برون‌گرایان معتقدند هنگام کار با بلوک‌لی می‌توانند هم‌زمان به راه‌حل فکر کنند.
۶	A=0 ➔ PU01=0	٪۸۸	افراد با توافق‌پذیری پایین، توجه کمتری به کد تولیدشده نشان می‌دهند.

باوجوداین عدم همبستگی، تحلیل قواعد انجمنی، ارتباط جالبی را بین عدم ترجیح روش «چیدن یک‌به‌یک» و نگرش فراگیرندگان نسبت به سودمندی این محیط آشکار ساخت. به‌طور خاص، فراگیرندگانی که روش «چیدن یک‌به‌یک» را ترجیح نمی‌دادند، کمتر به کد تولیدشده توجه نشان می‌دادند و باور کمتری به نقش بلوک‌لی در یادگیری بهتر SQL داشتند. این موضوع از قاعده انجمنی شماره ۱ در جدول ۶ با درجه اطمینان ٪۷۹ قابل استنباط است. در مقابل، عدم ترجیح روش «ریختن و چیدن» با درک بیشتر از سهولت کار با بلوک‌لی و باور به امکان تفکر هم‌زمان به راه‌حل در حین کار با آن مرتبط بود، چنانچه از قاعده شماره ۲ با درجه اطمینان ٪۷۴ مشخص است. نتایج نشان می‌دهد کاربرانی که روش‌های غیرساختاریافته (مانند «ریختن و چیدن») را ترجیح نمی‌دهند، به دلیل ذهنیت سازمان‌یافته‌تر و کاهش بار شناختی، سهولت استفاده از بلوک‌لی را بیشتر درک می‌کنند و توانایی تفکر هم‌زمان در حین کار با محیط را گزارش می‌دهند. این یافته بر اهمیت طراحی رابط‌های کاربری ساختاریافته تأکید دارد که با سبک‌های شناختی افراد سازگار است و امکان برنامه‌ریزی گام‌به‌گام را فراهم می‌کند. چنین طراحی‌هایی نه‌تنها سودمندی درک‌شده (PU) را تقویت می‌کنند، بلکه با ارائه الگوهای پیش‌فرض و بازخورد بلادرنگ، تجربه یادگیری را برای کاربران مبتدی بهینه می‌سازند. درنتیجه، پیشنهاد می‌شود محیط‌های

برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک، انعطاف‌پذیری تعاملی را افزایش دهند تا هم نیازهای ساختاریافته و هم کل‌نگر کاربران را پوشش دهند. در زمینه سهولت استفاده درک‌شده، به‌طور خاص، یافته معنادار در سطح ۰/۰۵ نشان داد که مردان در مقایسه با زنان، سهولت استفاده از محیط بلوک‌لی را بیشتر درک می‌کردند، همچنین، وظیفه‌مداری با درک سهولت دریافتن سریع‌تر راه‌حل مسائل همبستگی منفی داشت، به‌طوری‌که افراد وظیفه‌مدارتر، آیتم PEOU03 (عدم نیاز به تست راه‌حل قبل از کار با بلوک‌لی) را با نمره پایین‌تری پاسخ دادند. این یافته احتمال دارد ناشی از سرعت پایین سایت بلوک‌لی باشد که در زمان جمع‌آوری داده‌ها فراگیران با آن مواجه شده بودند.

در مقابل، توافق‌پذیری با تمایل بیشتر به ادامه کار با بلوک‌لی و بررسی بلوک‌های بیشتر آن مرتبط بود، چنانچه در همبستگی مثبت با آیتم PEOU10 (علاقه به کار مجدد) قابل‌مشاهده است. قاعده انجمنی شماره ۳ با درجه اطمینان ۸۰٪ نیز یافته‌های مربوط به سهولت استفاده را تکمیل کرد و نشان داد که درون‌گرایان زمان‌بر بودن کار با بلوک‌لی را بیشتر درک می‌کنند. علاوه بر این، قاعده شماره ۴ با درجه اطمینان ۹۳٪ نشان داد که افراد با توافق‌پذیری پایین، سادگی کار با آن را بیشتر مورد تأکید قرار می‌دادند.

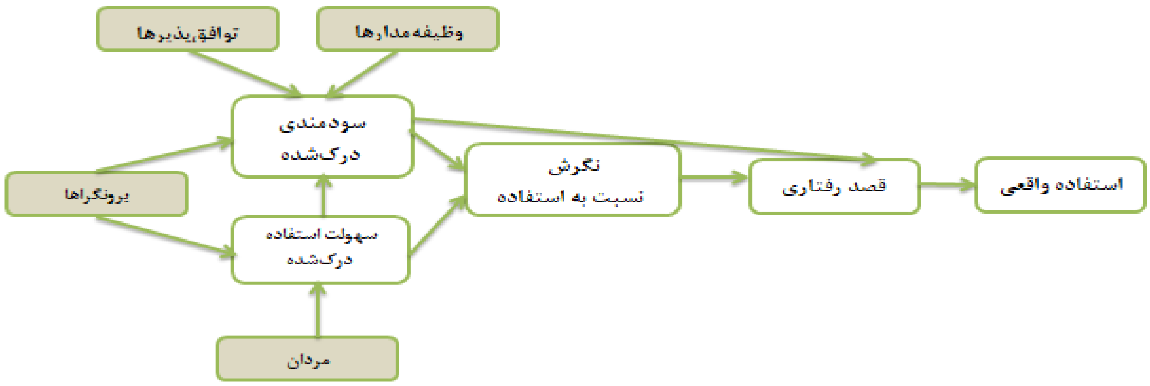
در حوزه سودمندی درک‌شده، یافته‌ها مشابه سهولت استفاده درک‌شده، برونگرایی، توافق‌پذیری و وظیفه‌مداری، همبستگی مثبت و قوی‌تری با سودمندی درک‌شده داشتند، بدین معنی که فراگیرندگانی که برونگرا، توافق‌پذیر و وظیفه‌مدارتر بودند، سودمندی برنامه‌نویسی بلوک‌لی را بیشتر درک می‌کردند. این همبستگی قوی به‌ویژه در آیتم‌های PU01 (توجه به کد تولیدشده)، PU03 (توجه به اجرای بلوک‌ها)، PU04 (یادگیری بهتر SQL)، PU10 (ایده‌های خلاقانه) و PU11 (علاقه به کار مجدد) مشهود بود. توافق‌پذیری و برون‌گرایی نیز همبستگی مثبت اما ضعیف‌تری با سودمندی درک‌شده نشان دادند. قاعده انجمنی شماره ۵ درجه اطمینان ۸۰٪ نشان داد که برون‌گرایان بیشتر معتقد بودند که هنگام کار با بلوک‌لی می‌توانند هم‌زمان به راه‌حل فکر کنند. همچنین، قاعده ۶ با درجه اطمینان ۸۸٪ نشان داد که افراد با توافق‌پذیری پایین، توجه کمتری به کد تولیدشده دارند. یافته‌ها حاکی از ارتباط مثبت بین گشودگی نسبت به پذیرش تجربیات جدید و توجه به اجرای بلوک‌ها است این موضوع می‌تواند به دلایل زیر باشد:

- کنجکاوی و تمایل به یادگیری: افراد گشوده معمولاً کنجکاو و مشتاق یادگیری هستند. در محیط بلوک‌لی، این افراد ممکن است به دنبال درک کامل نحوه عملکرد هر بلوک و ارتباط بین بلوک‌ها باشند. آن‌ها به جزئیات اجرایی توجه می‌کنند تا مطمئن شوند که برنامه به‌درستی کار می‌کند.
- خلاقیت و نوآوری: افراد گشوده تمایل به خلاقیت و آزمایش ایده‌های جدید دارند. در بلوک‌لی، این افراد ممکن است به دنبال ترکیب بلوک‌ها به روش‌های جدید و غیرمعمول باشند تا به نتایج جالب یا نوآورانه برسند. این فرآیند نیازمند توجه دقیق به نحوه اجرای بلوک‌ها است.
- انعطاف‌پذیری فکری: افراد گشوده معمولاً انعطاف‌پذیرتر هستند و به‌راحتی با تغییرات سازگار می‌شوند. در محیط بلوک‌لی، این ویژگی ممکن است باعث شود که آن‌ها به دنبال روش‌های مختلف برای حل یک مسئله باشند و به اجرای دقیق بلوک‌ها توجه کنند تا بهترین راه‌حل را پیدا کنند.
- علاقه به تجربه‌های جدید: افراد گشوده به تجربه‌های جدید علاقه‌مندند. کار با بلوک‌لی برای آن‌ها می‌تواند یک تجربه جدید و جذاب باشد و این علاقه ممکن است باعث شود که آن‌ها به جزئیات اجرایی کار توجه بیشتری نشان دهند.

در جمع‌بندی، مدل پذیرش فناوری ترسیم‌شده بر اساس نتایج این پژوهش، به‌خوبی تعامل پیچیده بین جنسیت، ابعاد شخصیتی (به‌ویژه برونگرایی، توافق‌پذیری و وظیفه‌مداری)، نحوه تعامل و درک فراگیرندگان از سهولت استفاده و سودمندی برنامه‌نویسی بلوک‌لی را نشان می‌دهد. یافته‌های این پژوهش، ضمن تأیید کارایی مدل پذیرش در زمینه برنامه‌نویسی بلوک‌لی، بر اهمیت در نظر

گرفتن ویژگی‌های فردی و رویکردهای تعاملی در طراحی و پیاده‌سازی فناوری‌های آموزشی نوین تأکید می‌کند.

در جدول **۹**، با شمارش همبستگی‌های معنی‌دار بین عامل‌های شخصیت ازیک‌طرف و آیتم‌های سودمندی درک‌شده و سهولت استفاده درک‌شده ازیک‌طرف، نتایج خلاصه شدند. در ضمن نتایج قواعد انجمنی هم به‌اضافه (+) شده است. چنانچه مشاهده می‌شود برونگرایی قوی‌ترین ارتباط و روان‌رنجوری ضعیف‌ترین ارتباطی است که در این پژوهش به‌دست‌آمده است. شکل **۳**، مدل نهایی پذیرش فناوری را با توجه به نتایج این پژوهش به‌صورت شماتیک نمایش می‌دهد. جدول **۱۰** انواع دسته‌بندی متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد. این ارزیابی نشان می‌دهد که برای بهینه‌سازی تجربه یادگیری و افزایش پذیرش محیط‌های برنامه‌نویسی بلوک‌لی آموزشی، لازم است به تفاوت‌های فردی فراگیرندگان توجه شده و انعطاف‌پذیری در نحوۀ تعامل با محیط در طراحی این فناوری‌ها لحاظ گردد. بنابراین، طراحی زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک باید به‌گونه‌ای باشد که نیازهای متنوع کاربران با ویژگی‌های شخصیتی متفاوت را پوشش دهد. به‌عنوان‌مثال، افزودن قابلیت‌های آموزشی گام‌به‌گام برای کاربرانی با وظیفه‌مداری کمتر می‌تواند میزان پذیرش آن‌ها را افزایش دهد. همچنین، سفارشی کردن بلوک‌های بصری می‌تواند کاربران با توافق‌پذیری کمتر را بیشتر درگیر کند. علاوه بر این، نتایج حاکی از آن است که برنامه‌نویسان و طراحان ابزارهای آموزشی باید به تفاوت‌های جنسیتی و شخصیت کاربران توجه بیشتری داشته باشند. ایجاد محیط‌هایی که به‌طور خاص برای نیازهای مبتدیان طراحی شده‌اند، می‌تواند نقش مؤثری در افزایش پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک داشته باشد. درنهایت، این پژوهش نشان داد که مدل پذیرش فناوری با درنظرگرفتن ویژگی‌های شخصیتی می‌تواند ابزار قدرتمندی برای تحلیل و طراحی فناوری‌های آموزشی باشد که می‌توان پیشنهاد داد پژوهش‌های آینده بر روی تأثیر سایر عوامل محیطی و اجتماعی بر پذیرش این زبان‌ها تمرکز کنند.



شکل ۳. مدل پذیرش فناوری اطلاعات با توجه به نتایج.

Figure 3. IT adoption model according to results.

جدول ۹. فراوانی همبستگی‌های مهم (|r| <۰/۱۸)

Table 9. Frequency of significant correlations (|r| <0.18)

عامل شخصیت	PEOU	PU	مجموع
برون‌گرایی(E)	۳+۱	۸+۱	۱۳
وظیفه‌مداری(C)	۲	۷	۹
توافق‌پذیری(A)	۱+۱	۳+۱	۶
گشودگی(O)	۰	۲	۲
روان‌رنجوری(N)	۱	۰	۱

جدول ۱۰. انواع متغیرهای استفاده‌شده در پژوهش

Table 10. Types of variables used in the research

نوع متغیر	متغیرها
مستقل	گشودگی به تجربه، وظیفه‌مداری، برونگرایی، توافق‌پذیری و روان‌رنجوری
میانجی	سهولت استفاده درک‌شده، سودمندی درک‌شده
وابسته	قصد رفتاری برای استفاده

جدول ۱۱. مقایسه نتایج با پیشینه تحقیق (نتایج یکسان ✓ و نتایج متفاوت ×)

Table 11. Comparison of results with research background (same results ✓ and different results ×)

مرجع	نتایج	
DeLange Martinez et al., 2024	مردها راحت‌تر با فناوری کنار می‌آیند	✓
Listanto et al., 2023	هیچ تفاوت معناداری بین نظرات زن و مرد وجود نداشت/ احتمالاً دلیل تفاوت نتایج با پژوهش جاری این است که رابط کاربری که موردبررسی قرار گرفته است، بسیار ساده بوده است.	×
Yusuf & Yusuf Muhammad, 2024	محیط بلوک‌محور منجر به تجربیات اضطرابی خفیف‌تر و تمایل بیشتر به آرامش می‌شود. به همین دلیل در این پژوهش، نیز روان‌رنجوری با کمترین تأثیر دیده شده است.	✓
Ono et al., 2024	برونگرایان می‌توانند برنامه‌های پیچیده‌تری بنویسند. همین نتیجه نیز در این پژوهش مشاهده شده است.	✓
Zhang & Wong, 2024	ویژگی‌هایی مانند وظیفه مداری و گشودگی به تجربه پیش‌بینی‌کننده‌های قوی نگرش مثبت به تفکر محاسباتی هستند. در این پژوهش رابطه وظیفه‌شناسی دیده شده است ولی رابطه با گشودگی به تجربه دیده نشده است. احتمالاً چون کاربران با تعداد محدودی از بلوک‌های موجود کار می‌کنند نیازی به خلاقیت ندارند ولی چون قطعات باید در یک ساختار مشخصی دیده شوند تأثیر نظم و وجدان همچنان دیده شده است.	✓×

۶- بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش زبان برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک با تأکید بر ویژگی‌های شخصیتی کاربران پرداخته است. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که ویژگی‌های شخصیتی مختلف تأثیر معناداری بر نحوه تعامل کاربران با این زبان‌ها و میزان پذیرش آن‌ها دارند. در این بخش، یافته‌های کلیدی پژوهش موردبحث قرارگرفته و پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی ارائه می‌شود. در جدول ۱۱ نتایج به‌دست‌آمده با نتایج پژوهش‌های قبلی مقایسه شده است. بررسی نتایج این تحقیق در مقایسه با پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که مردان به‌طورکلی تعامل راحت‌تری با فناوری دارند، اما رابط‌های کاربری ساده باعث کاهش تفاوت‌های جنسیتی در نظرات کاربران می‌شود. همچنین، محیط بلوک‌محور در این تحقیق مشخص شده است که اضطراب را کاهش داده و آرامش را افزایش می‌دهد؛ این یافته‌ها با پژوهش‌های مشابه مطابقت دارد که در آن‌ها تأثیر روان‌رنجوری کم بوده است. از دیگر نتایج کلیدی این تحقیق، توانایی برونگرایان در نوشتن برنامه‌های پیچیده‌تر و ارتباط مثبت وظیفه مداری با نگرش محاسباتی است. بااین‌حال، در این تحقیق برخلاف پژوهش‌های پیشین، رابطه‌ای بین گشودگی به تجربه و استفاده از فناوری مشاهده نشده است که ممکن است. محدودیت در تعداد بلوک‌ها و نیاز کمتر به خلاقیت در این نوع طراحی‌ها را توضیح دهد. این موضوع اهمیت ویژگی‌های شخصیتی در کاربرد فناوری را برجسته می‌کند و پیشنهاد می‌دهد که محیط‌های طراحی باید به نحوی تنظیم شوند که تعامل کاربران با توجه به ویژگی‌های فردی آن‌ها بهبود یابد. برونگرایی به‌عنوان یکی از ویژگی‌های برجسته شخصیتی، تأثیر قابل‌توجهی در برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک دارد. این افراد معمولاً دارای انگیزه بالاتر، انرژی بیشتر و توانایی تعامل مثبت با محیط هستند که به آن‌ها کمک می‌کند.

مسائل پیچیده را با موفقیت تجزیه‌وتحلیل کنند و راه‌حل‌های مؤثر ارائه دهند. برونگرایان همچنین توانایی مدیریت چالش‌ها و تمرکز بر دستیابی به اهداف مشخص را به شکل برجسته‌تری نشان می‌دهند. این ویژگی‌ها آن‌ها را در استفاده از ابزارهای مبتنی بر بلوک که نیازمند تحلیل، نظم و سازمان‌دهی هستند، متمایز می‌کند.

این یافته نشان می‌دهد که طراحی محیط‌های برنامه‌نویسی باید برای برنامه نویسان برونگرا، اشتراک کارها، رقابت‌ها و به‌گونه‌ای باشد که تعامل و چالش پذیری کاربران را تحریک کند. به‌عنوان‌مثال، افزودن ابزارهای بصری و تعامل‌پذیر می‌تواند تجربه کاربری را بهبود بخشد. از سوی دیگر، ویژگی وظیفه‌مداری به‌عنوان عاملی تأثیرگذار بر موفقیت کاربران در انجام وظایف برنامه‌نویسی شناسایی شد. کاربران با سطح بالای وظیفه‌مداری عملکرد بهتری در محیط SQL-Blockly داشتند. این نتیجه نشان می‌دهد که ارائه راهنماها و آموزش‌های گام‌به‌گام می‌تواند برای کاربرانی با سطح وظیفه‌مداری پایین‌تر مفید باشد و میزان پذیرش آن‌ها را افزایش دهد.

یکی دیگر از یافته‌های مهم، تأثیر تفاوت‌های جنسیتی بر پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک بود. نتایج حاکی از آن است که زنان نسبت به مردان به زمان بیشتری برای آشنایی با محیط نیاز دارند. این مسئله نشان‌دهنده اهمیت طراحی محیط‌هایی با در نظر گرفتن تفاوت‌های جنسیتی و ارائه آموزش‌های متناسب برای گروه‌های مختلف کاربران است. حجم نمونه ۸۸ نفر ممکن است برای تحلیل‌های چندمتغیره اندک باشد. در پژوهش‌های آتی توصیه می‌شود از نمونه‌های بزرگ‌تر استفاده شود تا قدرت آماری و قابلیت تعمیم نتایج افزایش یابد. شرکت‌کنندگان پژوهش تنها از دانشجویان یک دانشگاه انتخاب شدند که ممکن است تعمیم‌پذیری نتایج را کاهش دهد. برای افزایش اعتبار و تنوع یافته‌ها، در مطالعات بعدی پیشنهاد می‌شود از نمونه‌هایی با سطوح سنی، سطوح مهارتی و پس‌زمینه‌های آموزشی متفاوت استفاده شود. اگرچه در این پژوهش از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد، اما برای بررسی روابط علی و ساختارهای پیچیده‌تر بین متغیرها توصیه می‌شود در مطالعات آینده از تحلیل رگرسیون چندمتغیره و مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) بهره گرفته شود.

پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آتی به بررسی عواملی نظیر تأثیر محیط اجتماعی و تعاملات گروهی بر پذیرش زبان‌های برنامه‌نویسی بپردازند. همچنین، مطالعه تأثیر بازی‌وارسازیم در محیط‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک می‌تواند راهکارهای جدیدی برای افزایش انگیزه کاربران ارائه دهد. بررسی تأثیر فناوری‌های نوظهور مانند واقعیت مجازی و افزوده بر یادگیری و پذیرش این زبان‌ها نیز می‌تواند افق‌های جدیدی را در این حوزه باز کند. درمجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که طراحی و توسعه زبان‌های برنامه‌نویسی مبتنی بر بلوک باید با توجه به نیازها و ویژگی‌های روان‌شناختی کاربران انجام شود. این امر نه‌تنها به افزایش میزان پذیرش این فناوری‌ها کمک می‌کند، بلکه می‌تواند به بهبود تجربه کاربری و یادگیری نیز منجر شود.

مشارکت‌های نویسندگان

همه نویسندگان در مقاله نقش و سهم یکسان داشته‌اند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافع مرتبط با تحقیق حاضر ندارند و نتایج به‌صورت بی‌طرفانه و بدون دخالت منافع شخصی یا حرفه‌ای به‌دست‌آمده است.

قدردانی

نویسندگان از عوامل اجرایی نشریه مهندسی سیستم و بهره‌وری و همچنین داوران محترم که کیفیت این مقاله را افزایش دادند، قدردانی می‌نمایند.

مراجع

Ampofo, I. A. S., Ampofo, I. A. J., Ampofo, B., Badzongoly, E. L. B., Boateng, F. O., & Asiedu, W. (2024). Theory of programming adoption. In *Science and Information Conference* (pp. 602–617). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-62269-4_39

Arpaci, I. (2021). Predicting adoption of visual programming languages: An extension of the technology acceptance model. In *Recent advances in technology acceptance models and theories* (pp. 41–55). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64987-6_4

Davis, F. D., Granić, A., & Marangunić, N. (2024). *The technology acceptance model: 30 years of TAM*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45274-2

DeLange Martinez, P., Tancredi, D. J., Pavel, M., Garcia, L., & Young, H. M. (2024). Technology acceptance among low-income Asian American older adults: Cross-sectional survey

https://doi.org/10.1109/ICSEC47112.2019.8974815

Theodoropoulos, A., & Lepouras, G. (2022). Game design, gender and personalities in programming education. *Frontiers in Computer Science, 4*, Article 824995. https://doi.org/10.3389/fcomp.2022.824995

Toma, R. B. (2023). Measuring acceptance of block-based coding environments. *Technology, Knowledge and Learning, 28*(1), 241–251. https://doi.org/10.1007/s10758-021-09562-x

Weintrop, D., & Wilensky, U. (2017). Comparing block-based and text-based programming in high school computer science classrooms. *ACM Transactions on Computing Education, 18*(1), Article 3. https://doi.org/10.1145/3089799

Widiger, T. A., & Crego, C. (2019). The five factor model of personality structure: An update. *World Psychiatry, 18*(3), 271–272. https://doi.org/10.1002/wps.20658

Yusuf, A., & Yusuf Muhammad, A. (2024). Exploring clusters of novice programmers' anxiety-induced behaviors during block- and text-based coding: A predictive and moderation analysis of programming quality and error debugging skills. *Journal of Educational Computing Research, 62*(7), 1798–1836. https://doi.org/10.1177/07356331241270707

Zhang, S., & Wong, G. K. (2024). Unravelling the underlying mechanism of computational thinking: The mediating role of attitudinal beliefs between personality and learning performance. *Journal of Computer Assisted Learning, 40*(2), 902–918. https://doi.org/10.1111/jcal.12900

analysis. JMIR Aging, 7, Article e52498. https://doi.org/10.2196/52498

Küçük, M., Talan, T., & Demirbilek, M. (2024). The effect of creating 3D objects with block codes on spatial and computational thinking skills. *Informatics in Education, 23*(1), 125–143. https://doi.org/10.15388/infedu.2024.07

Listanto, V., Ramadhan, A., Firmansyah, N., & Susanti, B. H. (2023). Learners acceptance of u-KIT EDU as an educational application for robot building, coding, and controlling. *Journal of Education Technology, 7*(2), 279–288. https://doi.org/10.23887/jet.v7i2.58622

Martinez, P. D., Tancredi, D., Pavel, M., Garcia, L., & Young, H. M. (2025). Adapting the technology acceptance model to examine the use of information communication technologies and loneliness among low-income, older Asian Americans: Cross-sectional survey analysis. *JMIR Aging, 8*, Article e63856. https://doi.org/10.2196/63856

Mun, C., & Ha, H. (2022). A theoretical framework for analyzing student achievement in software education. *Sustainability, 14*(24), Article 16786. https://doi.org/10.3390/su142416786

Nguyen, V. T., Jung, K., & Dang, T. (2020). BlocklyAR: A visual programming interface for creating augmented reality experiences. *Electronics, 9*(8), Article 1205. https://doi.org/10.3390/electronics9081205

Ono, Y., Saito, D., & Washizaki, H. (2024). Evaluating preschoolers' block programming using complexity and personality traits. In *2024 36th International Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T)* (pp. 1–5). IEEE. https://doi.org/10.1109/CSEET62301.2024.10663038

Papadakis, S. (2022). Can preschoolers learn computational thinking and coding skills with ScratchJr? A systematic literature review. *International Journal of Educational Reform, 33*(1), 160–172. https://doi.org/10.1177/10567879221076077

Phewkum, C., Kaewchaiya, J., Kobayashi, K., & Atchariyachanvanich, K. (2019). ScrambleSQL: A novel drag-and-drop SQL learning tool. In *2019 23rd International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC)* (pp. 340–344). IEEE.